



Núcleo de Meio Ambiente  
Universidade Federal do Pará  
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá  
Belém, Pará, Brasil

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

**Clívia Suelem Feitosa de Araújo**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
clviasuelem.1@gmail.com

**Gabriel Henrique Braga Matos**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
matoimatmos@gmail.com

**Luciano J S Anjos**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
luciano.anjos@ufra.edu.br

## DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL E MUDANÇAS NO USO DA TERRA NO ESTADO DO PARÁ AO LONGO DE TRÊS DÉCADAS

**RESUMO:** A compreensão dos padrões resultantes do dinâmico processo de mudanças da cobertura vegetal e de uso da terra na Amazônia são de relevância estratégica como ferramenta de subsídio à conservação da floresta. Além disso, tais informações podem ser aliadas ao estabelecimento de noções de desenvolvimento econômico sustentável para a região. O objetivo deste estudo foi analisar, a partir da zona de expansão da fronteira agropecuária no estado no Pará, a intensidade da transformação do uso das áreas de florestas naturais; através da ocupação por atividades antrópicas como a implantação de pastagem, agricultura e mineração em detrimento da diminuição das áreas florestadas, ao longo de uma série histórica de trinta e quatro anos (1985 até 2018). Os dados utilizados são de sensoriamento remoto de alta resolução espacial e temporal, produzidos a partir da Collection 4 do Projeto MapBiomas para o estado do Pará. A prática de ocupação territorial mais significativa e em maior ascensão no decorrer dos 34 anos analisados foi a de implantação de pastagens para a produção pecuária. A qual ao término do ano de 2018 tinha área ocupada equivalente a 200.000 Km<sup>2</sup>, um aumento de 400% em relação ao ano inicial observado (1985). Um comportamento inversamente proporcional ao ocorrido com as áreas de cobertura florestal, que ao longo dos 34 anos analisados perderam o equivalente a 160.000 Km<sup>2</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amazônia, Cobertura florestal, Pecuária.

## DYNAMICS OF VEGETAL COVER AND CHANGES IN LAND USE IN THE STATE OF PARÁ OVER THREE DECADES

**ABSTRACT:** Understanding the patterns resulting from the dynamic process of changes in vegetation cover and

Recebido em: 2021-12-09

Avaliado em: 2022-02-16

Aceito em: 2022-05-09

land use in the Amazon is of strategic relevance as a tool to support forest conservation. In addition, such information can be allied to the establishment of notions of sustainable economic development for the region. The objective of this study was to analyze, from the zone of expansion of the agricultural frontier in the state of Pará, the intensity of the transformation of the use of natural forest areas; through occupation by human activities such as the implementation of pasture, agriculture and mining to the detriment of the reduction of forested areas, over a historical series of thirty-four years (1985 to 2018). The data used are high spatial and temporal resolution remote sensing data, produced from Collection 4 of the MapBiomass Project for the state of Pará. The most significant and increasing territorial occupation practice over the 34 years analyzed was the implementation of pastures for livestock production. Which at the end of 2018 had an occupied area equivalent to 200,000 Km<sup>2</sup>, an increase of 400% compared to the initial year observed (1985). A behavior inversely proportional to what happened with the forest cover areas, which over the 34 years analyzed lost the equivalent of 160,000 Km<sup>2</sup>.

**KEYWORDS:** Amazon, Forest cover, Livestock.

## DINÁMICA DE COBERTURA VEGETAL Y CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA EN EL ESTADO DE PARÁ A LO LARGO DE TRES DÉCADAS

**RESUMEN:** Comprender los patrones resultantes del proceso dinámico de cambios en la cobertura vegetal y el uso del suelo en la Amazonía es de relevancia estratégica como herramienta de apoyo a la conservación de los bosques. Además, dicha información puede ser aliada al establecimiento de nociones de desarrollo económico sostenible para la región. El objetivo de este estudio fue analizar, a partir de la zona de expansión de la frontera agrícola en el estado de Pará, la intensidad de la transformación del uso de las áreas de bosques naturales; a través de la ocupación por actividades humanas como la implementación de pastos, agricultura y minería en detrimento de la reducción de áreas boscosas, a lo largo de una serie histórica de treinta y cuatro años (1985 a 2018). Los datos utilizados son datos de teledetección de alta resolución espacial y temporal, producidos a partir de la Colección 4 del Proyecto MapBiomass para el estado de Pará. La práctica de ocupación territorial más significativa y creciente durante los 34 años analizados fue la implementación de pastos para la producción ganadera. El cual al cierre de 2018 contaba con una superficie ocupada equivalente a 200.000 Km<sup>2</sup>, un incremento del 400% respecto al año inicial observado (1985). Un comportamiento inversamente proporcional a lo ocurrido con las áreas de cobertura forestal, que en los 34 años analizados perdieron el equivalente a 160.000 Km<sup>2</sup>.

**PALABRAS CLAVES:** Amazonia, Cobertura forestal, Ganadería.

## INTRODUÇÃO

Desde que o processo de ocupação da Amazônia passou a contar com os incentivos governamentais, a partir da década de 1970, a remoção da cobertura vegetal natural apresentou uma tendência crescente e consistente (FEARNSIDE, 2005). Registros referentes ao desmatamento apontam uma variação de 11.030 km<sup>2</sup>/ano em 1991, alcançando um ápice de 27.772 km<sup>2</sup>/ano em 1994 (INPE, 2013). Tal característica de expansão da ocupação territorial é bastante recorrente no Brasil desde o processo de colonização pelos europeus e também tem relação com os ciclos econômicos os quais são predominantes em cada período (ALMEIDA et al., 2014). Tal estratégia é baseada, principalmente, no objetivo de avançar com a fronteira agrícola por todas as regiões do país (UICN et al., 2011), principalmente para áreas com baixo nível de integração territorial (SOARES-FILHO et al., 2006).

O modelo de ocupação integrado por pessoas advindas de distintas

localidades do território nacional, tornou a demografia da região amazônica diversificada, com particularidades ligadas às necessidades ecológicas e padrões socioeconômicos. De tal maneira que, muito embora detenha de um número inferior a 15% da população com habitação fixada em meio rural no Brasil, é para essa parte do país que são direcionados os quase 55% dos lotes distribuídos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (TOURNEAU; BURSZTYN, 2010).

Avanços tecnológicos recentes em geotecnologias e processamento de dados em nuvem tem permitido monitorar com dados de alta resolução espacial, quase em tempo real, a dinâmica de uso e cobertura da terra (HANSEN et al., 2013). Iniciativas para facilitar o acesso a estes tipos de dados, como o Global Forest Watch (2021), também contribuem para o monitoramento dos ecossistemas naturais em larga escala. Tais informações são adequadas para desenvolver estudos que analisem, ao

longo do tempo, as modificações ocorridas na abrangência, por exemplo, dos biomas brasileiros, como a Amazônia, onde está situado o estado do Pará (YANAI et al., 2020).

O projeto MapBiomias foi lançado em julho de 2015, com o intuito de contribuir para a compreensão da dinâmica LCLU (cobertura do solo e uso da terra) no Brasil (SOUZA et al., 2020). Os mapas produzidos foram baseados no Landsat Data Archive (LDA), disponível no Google Earth, abrangendo do ano de 1985 aos dias atuais. Ao longo deste artigo serão analisadas por meio de gráficos e mapas desenvolvidos com o auxílio das ferramentas: software ArcMap (versão 10.5), software Microsoft Excel® 2016 e RStudio, a extensão adquirida pelas variáveis agricultura, mineração e pecuária no território do estado paraense, do ano 1985 até o de 2018. Além da influência que essas atividades, possivelmente, tiveram na diminuição da cobertura florestal.

O Estado do Pará apresentou um dos maiores índices de remoção da

cobertura vegetal natural, como destacam dados apresentados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Por conseguinte, desenvolver estudos acerca da cobertura do solo e uso da terra dessa unidade federativa, é imprescindível para compreender as dimensões consequentes da forma de desenvolvimento descontrolado que é realidade na mesma. Além de permitir apontar soluções racionais para minimizar ou resolver de maneira definitiva, a um custo e espaço de tempo menor, as consequências ambientais negativas (PEREIRA et al., 2011). A exemplo das análises possíveis está a observação de como as variáveis agricultura, mineração e pecuária podem ter relação com o decréscimo da cobertura das florestas naturais, ao longo do tempo.

Neste estudo foi analisada, a partir da zona de expansão da fronteira agropecuária no estado no Pará, a intensidade da diminuição das florestas naturais em decorrência da ocupação por atividades antrópicas como

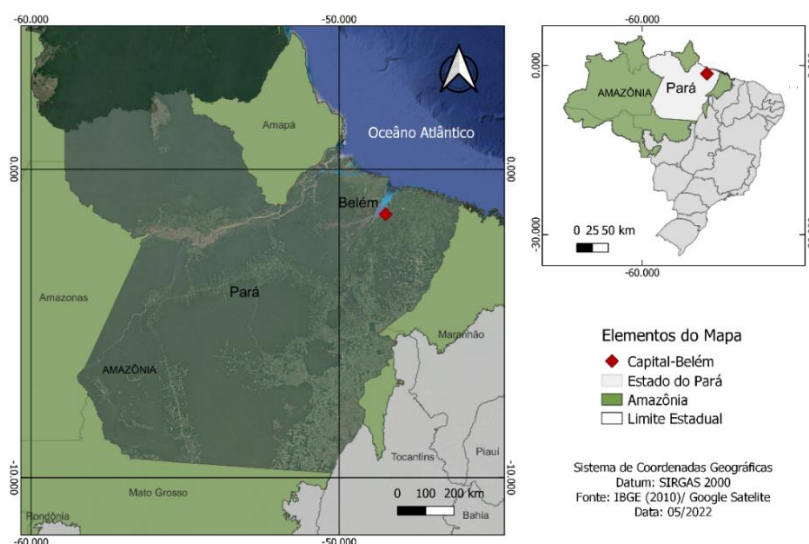
implantação de pastagem, agricultura e mineração, ao longo de uma série histórica de trinta e quatro anos (1985 até 2018).

## MATERIAL E MÉTODOS

A unidade federativa brasileira do Pará ocupa uma extensão territorial

de 1.245.759,305 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2018), sendo o segundo maior estado do país, menor apenas que o Amazonas. Está situado na região Norte do Brasil, na parte leste da Amazônia, conforme a Figura 1.

**Figura 1.** Mapa territorial do Estado do Pará



Fonte: IBGE (2017). Elaborado pelos autores (2020)

Para o desenvolvimento do estudo foi analisada toda a extensão do estado do Pará, o que foi possível por meio da Collection 4 do Projeto MapBiomass, a qual fornece séries temporais de cobertura e uso da terra do Brasil de 1985 a 2018. O conjunto de dados utilizado para avaliar a perda de

cobertura florestal (desmatamento) é derivado de sensoriamento remoto dos satélites Landsat (5 & 8), com resolução espacial de 30 m a partir da classificação pixel a pixel (MAPBIOMAS, 2019).

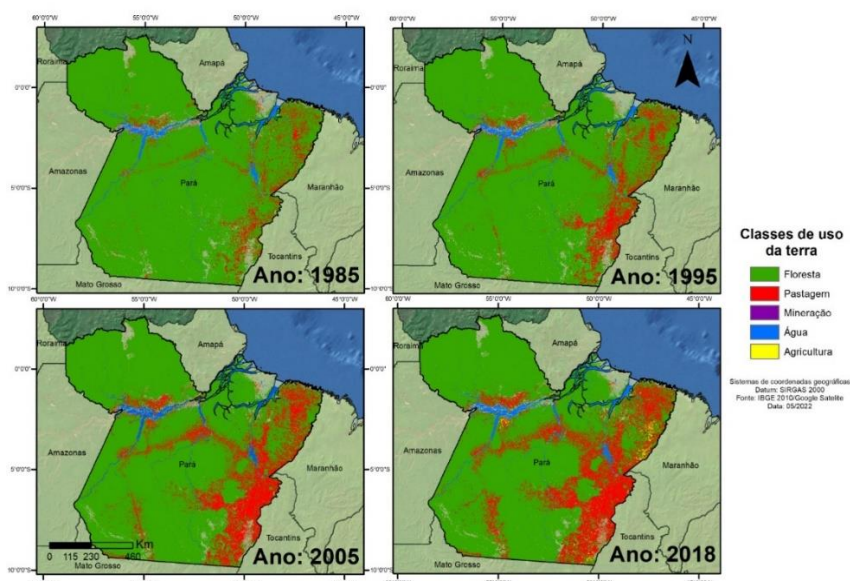
A Collection 4 do Projeto MapBiomass apresenta itens como: mapas do bioma Amazônico, Floresta

Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal. O projeto foi também dividido por temas transversais: agricultura, pasto, plantação florestal, mineração e infraestrutura urbana. Mesmo que a zona costeira não seja considerada como um bioma oficialmente, essa região que cobre dunas, praias e manguezais foi assumida como tal.

Para aquisição das informações correspondentes à quantidade de perda da cobertura florestal (desmatamento) em função das atividades de uso da terra, as tabelas

de atributos (acessadas por meio do software ArcMap (versão10.5) referentes a cada prática (pastagem, agricultura e mineração), por respectivo ano, foram exportadas para o software Microsoft Excel® 2016, no qual foi realizada a conversão do valor do pixel de 900 m<sup>2</sup> para km<sup>2</sup> (Figura 2). Os gráficos desenvolvidos com a finalidade de ilustrar os dados obtidos no processamento, foram confeccionados em linguagem R com o pacote 'ggplot2'.

**Figura 2.** Abrangência da cobertura florestal no Estado do Pará no período entre 1985 e 2018.



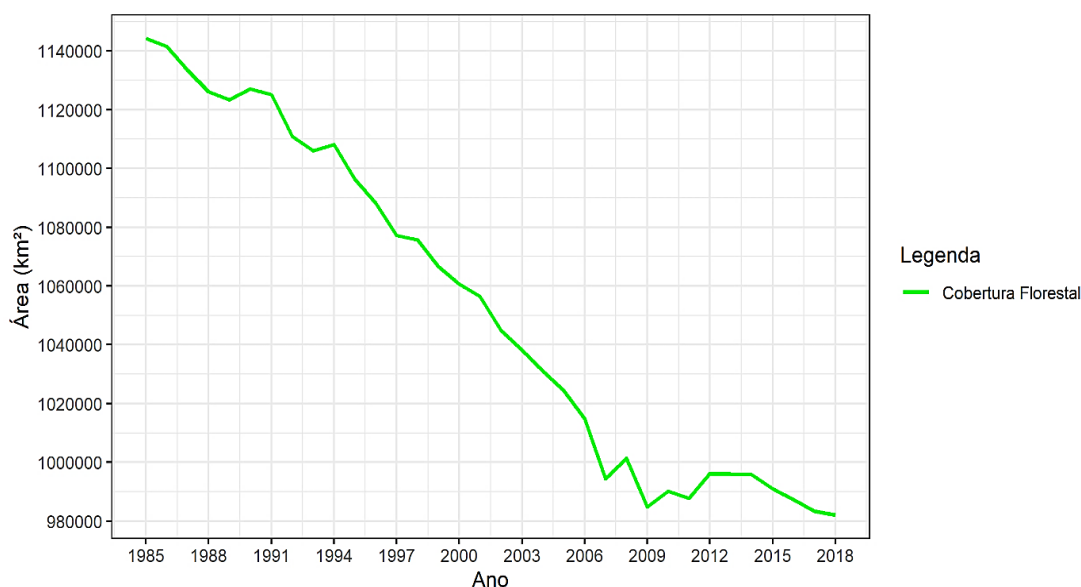
Fonte: IBGE (2018). Elaborado pelos autores (2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados que constam na plataforma MapBiomias são a partir de meados da década de 1980. Nesse período, os incentivos governamentais para povoamento da Amazônia já aconteciam e as consequências já podiam ser observadas (BECKER,

2007). Contudo, como consta na Figura 3, a área correspondente à cobertura florestal no Estado do Pará ainda era dominante, compreendendo aproximadamente 1.140.000 Km<sup>2</sup>.

**Figura 3.** Abrangência da cobertura florestal no Estado do Pará no período entre 1985 e 2018.



Fonte: MapBiomias (2019). Elaborado pelos autores (2019).

No decorrer dos anos, o desmatamento tornou, gradativamente, a cobertura florestal menos abrangente. Na virada do século XXI (ano 2000) o total de florestas cortadas correspondia a cerca de 80.000 Km<sup>2</sup>. Tal realidade tornou-se

cada vez mais acentuada, ao longo da primeira década do século XXI. Entre 2006 e 2007, a cobertura florestal já era pouco menor que 1.000.000 de Km<sup>2</sup>, passando por um acréscimo pouco antes de 2009, promovido pelo abandono de áreas seguido de

regeneração natural, para voltar a diminuir nesse ano. A partir de 2012, até pouco antes de 2015, a área de florestas foi mantida constante, mas ao fim desse período o decréscimo foi retomado. Em 2018, último ano de análise do estudo, a cobertura florestal era de 980.000 Km<sup>2</sup>. Uma perda equivalente a 160.000 Km<sup>2</sup>, considerados os 34 anos analisados.

De forma paralela, entre os anos de 1985 e 2018, a dinâmica de uso da terra por meio de atividades como a agricultura, mineração e pastagem (para desenvolvimento pecuário), também pode ser analisada. Tais práticas possuem seu crescimento estreitamente relacionado com a consolidação da sociedade em uma determinada região, com a finalidade de promover o desenvolvimento econômico (BECKER, 2005; DIAS-FILHO, 2011).

Conforme a Figura 3 demonstra, a atividade que se consolidou, ao longo dos 34 anos analisados, com maior expressividade no Estado do Pará, foi a de implantação das pastagens para a

prática da pecuária extensiva. A qual no ano de 1985 (primeiro ano analisado) ocupava a extensão territorial de 50.000 Km<sup>2</sup>, número este, que entre 1994 e 1997 dobrou de tamanho. O crescimento seguiu gradativo, apresentando oscilações mais sinuosas entre o período correspondente a 2006-2012, no qual a ocupação territorial da atividade esteve entre 175.000 Km<sup>2</sup> e um pouco mais que 200.000 Km<sup>2</sup>. Em 2018 (último ano analisado) a área ocupada por pastagens correspondia a 200.000 Km<sup>2</sup>, um aumento de 400% em relação ao ano inicial contido no gráfico.

A contribuição da pecuária para o PIB primário (fornecedor de matéria prima para a indústria de transformação) do Estado paraense é de 26% (FAPESPA, 2017), situada na 5ª posição do ranking nacional, com uma quantidade de cabeças, em 2016, de 20.476.783 e em crescimento constante, acima da média geral do Brasil (IBGE/SIDRA/PPM, 2020). Dentre os diversos fatores que estão relacionados ao progresso da pecuária



bovina no Pará, estão: a qualidade, quantidade e menor preço de terras com relação a outros lugares do país, além do clima favorável para o crescimento de capim e forrageiras que constituem as pastagens (DIAS-FILHO, 2011; FAPESPA, 2017).

Outro estudo realizado com base no Pará, observando a dinâmica da ocupação territorial pela pastagem, mostra que a área correspondente a esta, em 2004, era de 13,058 mi/ha, expandida para 14,635 mi/ha em 2008, o equivalente a 12%. Em 2010, ocorreu um novo incremento, de 14,065 mi/ha ou 2,97%. Apesar de nessa mesma pesquisa, em 2012, ter sido constatado um declínio da área de pastagem, de 9,13% (13,690 mi/há). Tal apontamento foi atribuído a dificuldade de verificação das áreas pelo satélite, que teve o fator limitante da cobertura por nuvens. De forma que, em 2014, a pastagem correspondeu a 16,062 milhões de hectares (13% do território total do estado), depois de um crescimento de 17,32% (TERRACLASS, 2014). As cidades que detêm os

maiores rebanhos bovinos no estado são, em ordem decrescente: São Félix do Xingu, Marabá e Novo repartimento (IBGE/SIDRA/PPM, 2013).

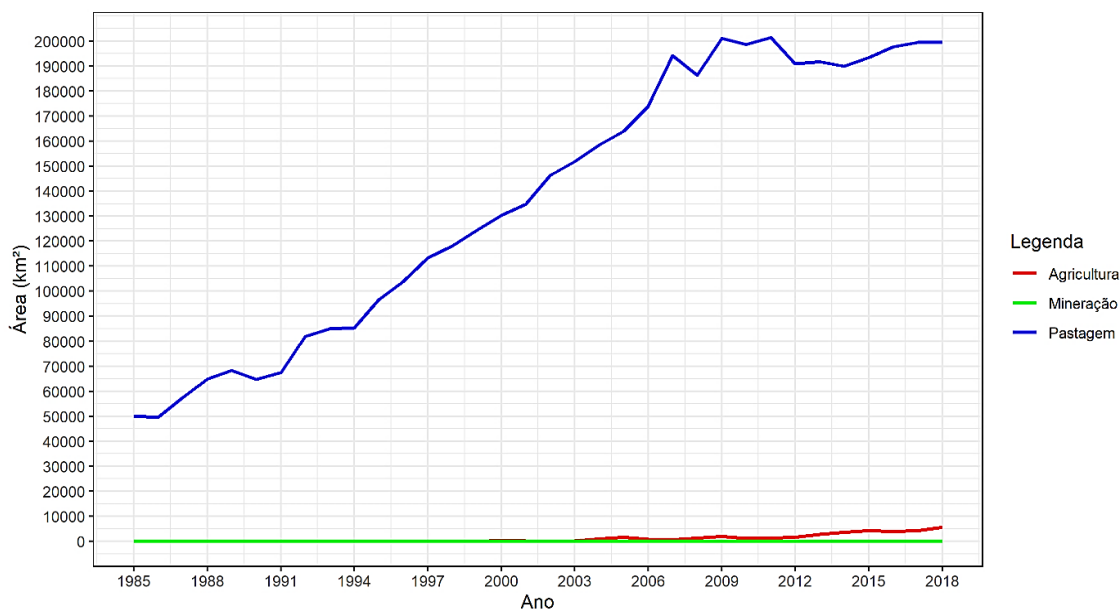
Atividades que também podem ter seus crescimentos analisados por meio da Figura 3, são a agricultura e a mineração. As quais, apesar da significativa importância para a composição econômica do estado do Pará (participação do setor primário no PIB paraense: 56% agricultura), não ocupam uma extensão territorial tão significativa como a pastagem. Do total territorial da unidade federativa em questão, apenas 0,26% (3,191 mil km<sup>2</sup>) são dedicados a práticas agrícolas. Sendo as principais culturas: mandioca, dendê, soja, açaí, cana-de-açúcar, milho, banana, abacaxi, laranja e arroz (IBGE/ SIDRA/PPM, 2013).

Ainda conforme a Figura 4, um pouco além de 2003, os dados não foram significativos o suficiente para demonstrar alguma área ocupada pelas práticas. Este comportamento permaneceu acontecendo para a agricultura até 2018. Entretanto, a

mineração iniciou um aumento a partir de 2003; o qual esteve situado, até o

final espaço de tempo analisado, abaixo de 10.000 Km<sup>2</sup>.

**Figura 4.** Abrangência territorial das atividades pastagem, agricultura e mineração no Estado do Pará.



Fonte: MapBiomias (2019). Elaborado pelos autores (2019).

Mesmo apresentando uma extensão de ocupação territorial pequena em comparação com as pastagens, a mineração tem contribuição significativa para a economia do estado do Pará. Entre 2017-2018 ocorreu um crescimento expressivo no valor proveniente da comercialização dos bens minerais, passando de R\$ 34,8 bilhões para R\$ 47,7 bilhões, aumento de 37%. O estado foi o maior arrecadador da Taxa Anual por Hectare (TAH) em 2018, cerca de R\$ 12,9

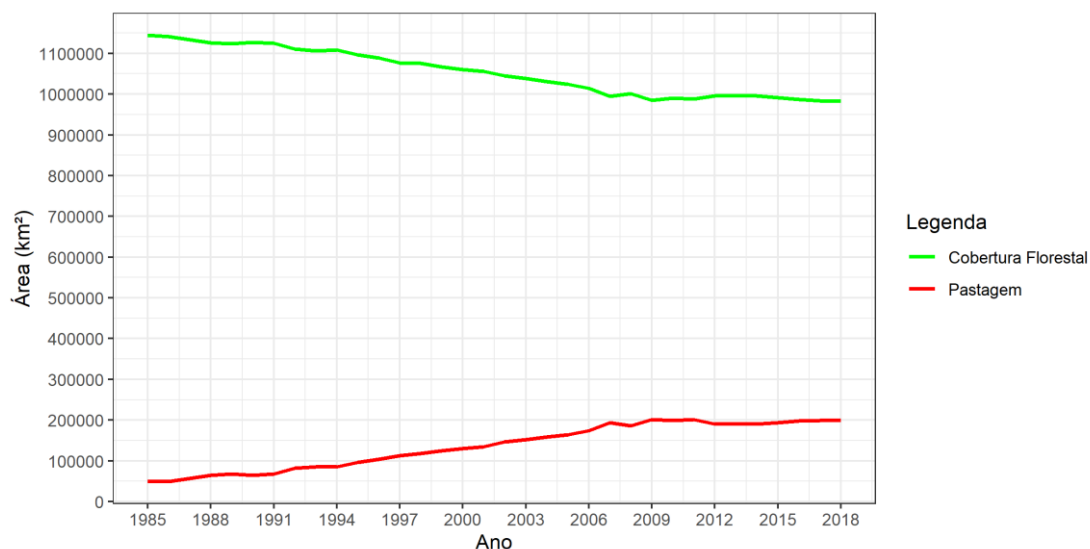
milhões, o equivalente a 15,8% da arrecadação nacional (AGÊNCIA..., 2018). A atividade mineradora ocupa áreas específicas de ocorrência mineral, ainda assim, mesmo não alcançando a ocupação de muitas áreas, atua intensamente nas localidades em que está situada.

A atividade que apresentou seu crescimento em extensão territorial maior correlacionado, ao longo dos 34 anos analisados (1985-2018), com a diminuição da cobertura florestal no

Estado do Pará, foi a de implantação das pastagens (MACEDO et. al., 2012). Tal constatação pode ser observada na

Figura 5, a qual descreve com clareza o comportamento inversamente proporcional das duas variáveis.

**Figura 5.** Descrição do comportamento inversamente proporcional da ocupação territorial das áreas de florestas e pastagens no Estado do Pará.



Fonte: MapBiomas (2019). Elaborado pelos autores (2019).

## CONCLUSÕES

A perda total de cobertura florestal foi de 160.000 Km<sup>2</sup>, considerados os 34 anos analisados (1985-2018). A implantação de pastagens terminou 2018 com área ocupada de 200.000 Km<sup>2</sup>, um aumento de 400% em relação ao ano inicial. A implantação de pastagens cresceu de forma inversamente proporcional à diminuição de áreas ocupadas por cobertura florestal no estado do Pará. A

área ocupada pela atividade mineradora no estado do Pará não foi significativa o suficiente, ao longo dos 34 anos analisados, para constar variação no gráfico.

As constatações obtidas servem como subsídio para compreender qual atividade antrópica teve seu crescimento maior relacionado, ao longo dos anos, com a perda das áreas de florestas naturais. Tais informações podem contribuir para estabelecer

novos estudos e estratégias que sirvam para diminuir e até mesmo parar o avanço do desmatamento no estado, possibilitando um desenvolvimento sustentável na região.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Informe mineral estado do Pará 2018**. Belém: Agência Nacional de Mineração, 2019. 16 p.

ALMEIDA, Arlete Silva de; VIEIRA, Ima Célia Guimarães. **Cenários para a Amazônia: área de endemismo Belém**. Sumário executivo. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2014.

BECKER, Bertha. Koiffmann. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005>

\_\_\_\_\_. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de Pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4 ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 680–688, 2005.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS DO PARÁ. **Boletim Agropecuário do Pará 2017**.

Belém: FAPESPA, 2017. 92p. Disponível em: [www.fapespa.pa.gov.br](http://www.fapespa.pa.gov.br). Acesso em: 9 dez. 2021.

GGPLOT2. Disponível em: <https://ggplot2.tidyverse.org/>. Acesso em: 9 dez. 2022.

Global Forest Watch. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org/>. Acesso em: 9 dez. 2021.

HANSEN, Matthew C. et al. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. **Science**, v. 342, n. 15 November, p. 850–53, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Agrícola Municipal**, 2013. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/). Acesso em 11 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Recuperação Automática (SIDRA)**, 2018. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/prota.bl.asp?c=74&z=t&o=24&i=P](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/prota.bl.asp?c=74&z=t&o=24&i=P). Acesso em: 28 set. 2020.

\_\_\_\_\_. Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Pecuária Municipal**, 2013. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em: 10 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto TerraClass**. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia, 2014. Disponível em:

[http://inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/](http://inpe.br/cra/projetos_pesquisas/). Acesso em: 9 dez. 2021

\_\_\_\_\_**Projeto PRODES:**  
monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite. 2013. Disponível em:<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MACEDO, M. N.; DEFRIES, R. S.; MORTON, D. C.; STICKLER, C. M.; GALFORD, G. L.; SHIMABUKURO, Y. E. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. **Proceedings of National Academy Sciences**, Arizona (USA), v. 109, n. 4, p. 1341–1346, 2012. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.1111374109>. Acesso em: 9 dez. 2021.

MAPBIOMAS. **Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**. MAPBIOMAS. [S.l.], p. 40. 2019.

PEREIRA, J. R.; FERREIRA, P. A.; VILAS BOAS, A. A.; OLIVEIRA, E. R. de; CARDOSO, R. F. Gestão social dos territórios da cidadania: o zoneamento ecológico-econômico como instrumento de gestão do território noroeste de Minas Gerais. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, RJ, v. 9, n. 3, p. 724 a 747, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/5217>. Acesso em: 9 dez. 2021.

Software ArcMap (versão10.5). Disponível em: <https://forest-gis.com/2019/07/download->

[instalacao-e-ativacao-do-arcgis-for-desktop.html/](#). Acesso em: 9 dez. 2021.

SOARES-FILHO, B. S. et al. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature**, v. 440, n. 7083, p. 520–3, 2006.

SOUZA, C. M. et al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, 2020.

TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**, v. 8, n. 1, p. 111-130, 2010.

UICN; WWF-BRASIL; IPÊ. In: WEIGAND Jr., R.; CALANDINO, D.; OLIVEIRA E SILVA, D. (Orgs.). **Metas de Aichi:** situação atual no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 73 p.

YANAI, A. M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; ESCADA, M. I. S.; ZICCARDI, L. G.; FEARNSIDE, P. M. Deforestation dynamics in Brazil's Amazonian settlements: Effects of land-tenure concentration **Journal of Environmental Management**, v. 268, Ago. 2020. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0301479720304886?token=BD8593FA131C74FBF5160F98D083850F4CC10A62F1EE3BFF3F96E11F25595817F2AF2A3D6A1FC89CD814782857D80D4C&originRegion=us-east-1&originCreation=20220916184400>. Acesso em: 9 dez. 2021.